



DOI 10.22437/jiseb.v21i2.6050

PERAMALAN LAJU INFLASI BULANAN KOTA PADANG MENGGUNAKAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Forecasting Monthly Inflation Rate Of Padang City Using Triple Exponential Smoothing Method

Aida Fitri¹⁾, Samsul Anwar¹⁾, Aja Fatimah Zohra¹⁾, Muhammad Haikal Nasution¹⁾

¹⁾Universitas Syiah Kuala, Aceh, Indonesia

email: samsul.anwar@unsyiah.ac.id

ABSTRACT

The objective of this study is to predict the inflation rate (monthly) in Padang City for periods January 2018 to December 2020. In 2017, Padang City got an award as the city with the best TPID (Tim Pengendali Inflasi Daerah) performance in Indonesia followed by Kediri, Samarinda, Makassar and Ternate City. In order to help the TPID team in maintenance a low inflation rate, prediction of possible inflation that will be achieved in the following years is needed. Accordingly, the TPID team would have enough time to prepare several alternative actions to face an increasing inflation problem. We employ Triple Exponential Smoothing method, more known as Holt-Winters Exponential Smoothing to predict the inflation rate in Padang City. We build 6 tentative models with various parameter combinations and choose the one that has the lowest MSE and RMSE values as the final model. The final model has three parameters: α , β and γ with different values of 0.06, 0.08 and 0.33 respectively. Using this final model, we predict that the monthly inflation rate in Padang City for periods January 2018 to December 2020 would be in the interval in between -1 to 1 which is considered low. More detail, the inflation in 2018, 2019 and 2020 are predicted being in the interval in between -0.51 to 0.64, -0.72 to 0.42 and -0.94 to 0.21 respectively.

Keywords: Inflation rate, Padang City, TPID, Triple Exponential Smoothing

PENDAHULUAN

Inflasi merupakan suatu kondisi dimana tingkat harga meningkat secara terus menerus yang mempengaruhi semua pihak dan individu yang berhubungan dengan sektor ekonomi mulai dari dunia usaha hingga pemerintah. Dengan kata lain, inflasi juga merupakan proses

menurunnya nilai mata uang secara terus menerus (Ridwan dan Barlian, 2003). Inflasi di Indonesia mulai terkendali sejak tahun 2015 dengan laju inflasi sebesar 3,35%, tahun 2016 sebesar 3,02% dan tahun 2017 sebesar 3,61%. Sebelum tahun 2015, rata-rata laju inflasi di Indonesia adalah sebesar 8,4%.

Untuk menjaga laju inflasi agar tetap stabil, maka dibutuhkan suatu lembaga khusus yang menangani permasalahan inflasi. Pencapaian pengendalian inflasi tidak terlepas dari kontribusi positif kebijakan pengendalian inflasi pada tingkat pusat maupun tingkat daerah. Oleh karena itu, Presiden Republik Indonesia membentuk tim pengendalian inflasi di daerah sebagai sinergi kebijakan nasional yang diberi nama Tim Pengendalian Inflasi Daerah (TPID). Dalam Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2017 tentang “Tim Pengendalian Inflasi Nasional”, pasal 5 menyebutkan bahwa tim pengendalian inflasi daerah kabupaten/kota dipimpin oleh bupati/walikota, dengan wakil ketua pejabat Kantor Perwakilan Bank Indonesia, serta sekretaris dan beranggotakan pimpinan organisasi perangkat daerah yang terkait dengan inflasi, yang ditetapkan dengan keputusan bupati/walikota.

Kelompok Kerja Nasional TPID memberikan penghargaan kepada daerah yang memiliki TPID kinerja terbaik untuk tingkat provinsi dan tingkat kabupaten/kota. Provinsi Sumatera Barat meraih penghargaan sebagai provinsi dengan TPID terbaik tingkat nasional pada tahun 2017. Selain itu, Kota Padang juga meraih penghargaan yang sama untuk kategori tingkat kota yang kemudian disusul oleh Kota Kediri, Samarinda, Makassar dan Ternate. Berdasarkan catatan Badan Pusat Statistik (BPS), laju inflasi di Sumatera Barat dan Kota Padang sepanjang tahun 2017 berhasil dijaga dalam angka yang rendah masing-masing sebesar 2,03% dan 2,12%.

Dalam upaya membantu TPID Kota Padang untuk menjaga kestabilan laju inflasi, maka perlu diramalkan laju inflasi yang mungkin akan dicapai Kota Padang dalam periode tahun-tahun selanjutnya. Peramalan laju inflasi berguna sebagai indikator adanya kemungkinan peningkatan maupun penurunan nilai tukar uang di Kota Padang. Sehingga TPID akan memiliki waktu yang cukup dalam mempersiapkan beberapa alternatif tindakan yang dapat meminimalisir kemungkinan terjadinya lonjakan laju inflasi pada masa yang akan datang. Selain itu, peramalan laju inflasi juga berguna untuk memperkirakan posisi inflasi Kota Padang relatif terhadap kabupaten/kota lainnya dan dapat membantu TPID dalam menjaga laju inflasi tetap rendah dan stabil. Ada beberapa metode peramalan yang dapat digunakan dalam meramalkan laju inflasi, salah satunya adalah metode *Triple Exponential Smoothing*. *Triple Exponential Smoothing* atau dikenal juga dengan *Holt-Winter Exponential Smoothing* merupakan salah satu metode peramalan untuk data dengan pola musiman yang berulang selama beberapa periode waktu sehingga metode ini dapat digunakan untuk meramalkan laju inflasi Kota Padang pada tahun-tahun yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data laju inflasi bulanan Kota Padang mulai dari bulan Januari 2004 sampai bulan Desember 2017 yang diperoleh dari BPS. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensia. Analisis deskriptif merupakan bagian dari statistika yang mempelajari alat, teknik atau prosedur yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskriptifkan hasil pengamatan. Sedangkan analisis inferensia mencakup semua metode yang berhubungan dengan analisis data untuk peramalan atau penarikan kesimpulan (Walpole, 2012). Pada analisis deskriptif dilakukan *plotting* untuk memberikan gambaran data yang digunakan serta dapat melihat karakteristik sebaran data. Selanjutnya pada analisis inferensia dilakukan pemodelan dan peramalan dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*.

Metode *Triple Exponential Smoothing* atau dikenal juga dengan *Holt Winter's* merupakan salah satu metode peramalan yang dapat menangani faktor musiman dan tren yang muncul bersamaan pada sebuah data deret waktu (Kalekar, 2004). Metode ini didasarkan atas tiga unsur yaitu unsur stasioner, unsur tren dan musiman. Terdapat tiga parameter dalam peramalannya, yaitu α , β dan γ . Alpha (α) merupakan parameter yang mengontrol penghalusan relatif pada pengamatan yang baru dilakukan, Beta (β) merupakan parameter yang mengontrol penghalusan relatif pada pengamatan yang baru dilakukan untuk mengestimasi kemunculan unsur kecenderungan atau tren. Gamma (γ) merupakan parameter yang mengontrol penghalusan relatif pada pengamatan yang baru dilakukan untuk mengestimasi kemunculan unsur musiman (Mulyana, 2004). Besarnya nilai koefisien parameter α , β , γ , berada dalam interval diantara 0 dan 1 yang ditentukan secara subjektif atau dengan meminimalkan nilai kesalahan dari estimasi tersebut (Makridakis, Wheelwright and McGee, 1983).

Bentuk umum metode *Triple Exponential Smoothing* yang digunakan untuk menghitung hasil peramalan adalah sebagai berikut:

Pemulusan eksponensial :

$$s_t = \alpha \frac{x_t}{c_{t-L}} (1 - \alpha) + (s_{t-1} + b_{t-1}), \text{ dimana } s_0 = x_0 \quad (1)$$

Estimasi trend :

$$b_t = \beta (s_t - s_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \quad (2)$$

Estimasi musiman :

$$c_t = \gamma \frac{x_t}{s_t} + (1 - \gamma) c_{t-L} \quad (3)$$

Persamaan yang digunakan untuk membuat peramalan pada periode p yang akan datang adalah :

$$F_{t+m} = (s_t + mb_t) c_{t-L+m} \quad (4)$$

dimana:

F_t = Nilai peramalan pada waktu ke- t

L = Panjang musiman

α = konstanta pemulusan untuk data ($0 < \alpha < 1$)

β = konstanta pemulusan untuk estimasi trend ($0 < \beta < 1$)

γ = konstanta pemulusan untuk estimasi musiman ($0 < \gamma < 1$)

b_t = estimasi trend period ke- t

S_t = estimasi pemulusan eksponensial periode ke- t

c_t = estimasi musiman periode ke- t

x_t = Data ke- t

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan analisis deskriptif pada data inflasi bulanan Kota Padang untuk menggambarkan keadaan data secara umum.
- 2) Mengidentifikasi pola data musiman.
- 3) Membangun 6 model tentatif dengan berbagai kombinasi parameter (α, β, γ) dengan nilai yang berada dalam interval antara 0 sampai dengan 1.
- 4) Memilih sebuah model terbaik dari 6 model tentatif yang dibangun. Model terbaik adalah model yang memiliki indikator kesalahan (MSE dan RMSE) terkecil.
- 5) Meramalan inflasi bulanan Kota Padang dengan menggunakan model terbaik.

Analisa data dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software* R dan *Microsoft Excel* 2010.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif merupakan analisis yang paling mendasar untuk menggambarkan keadaan data secara umum. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data inflasi bulanan Kota Padang periode Januari 2004 sampai Desember 2017 yang diperoleh dari BPS. Statistik deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai rata-rata, maksimum dan minimum yang ditampilkan pada Tabel 1.

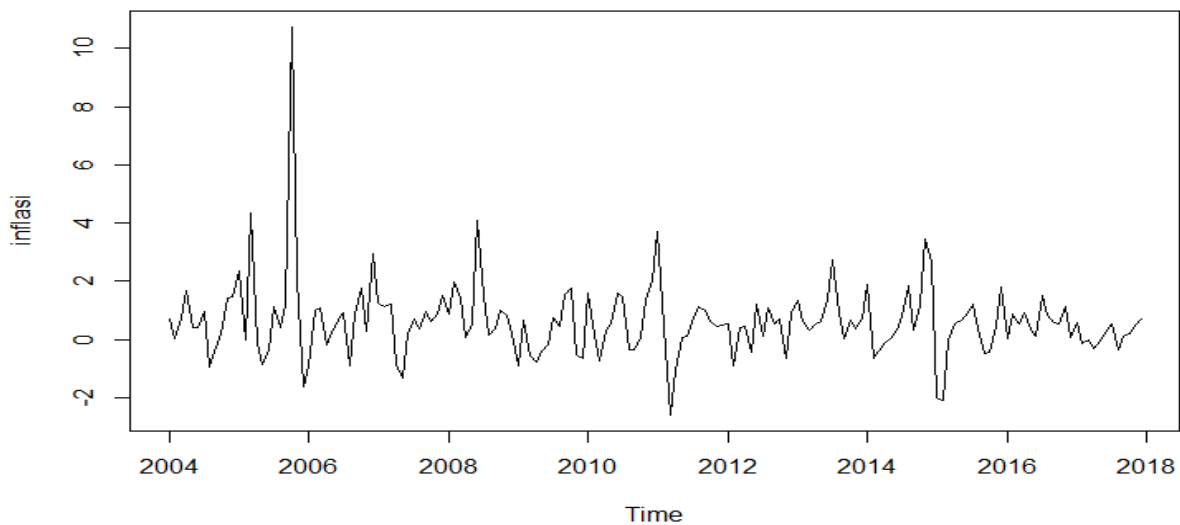
Tabel 1. Statistik Deskriptif Data Inflasi Kota Padang Tahun 2004 - 2017

	Tahun															Total
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
Rata – rata	0,57	1,61	0,65	0,56	1,09	0,10	0,63	0,43	0,34	0,86	0,94	0,07	0,62	0,17	0,62	
Maksimum	1,68	10,74	2,96	1,53	4,09	1,78	2,00	3,7	1,22	2,75	3,44	1,79	1,52	0,72	10,74	
Minimum	-0,95	-1,62	-0,91	-1,32	0,09	-0,88	-0,73	-2,59	-0,90	0,05	-0,64	-2,07	0,02	-0,36	-2,59	

Sumber : data BPS diolah, 2018

Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata, maksimum dan minimum laju inflasi Kota Padang tahunan dan secara keseluruhan. Pada tahun 2004, terlihat bahwa laju inflasi bulanan berkisar antara -0,95 – 1,68 dengan nilai rata-rata sebesar 0,57. Pada tahun 2005 terjadi peningkatan yang sangat drastis, dimana laju inflasi berkisar antara -1,62 – 10,74 dengan nilai rata-rata sebesar 1,61. Pada tahun 2006 laju inflasi kembali mengalami penurunan dengan nilai rata-rata sebesar 0,65 dengan rentang antara -0,91 – 2,96. Begitu pula untuk tahun-tahun berikutnya, laju inflasi rata-rata tahunan Kota Padang mengalami kenaikan dan penurunan pada tahun-tahun tertentu secara berulang-ulang. Selain itu, melalui Tabel 1 juga diketahui bahwa rata-rata laju inflasi Kota Padang antara periode tahun 2004 - 2017 adalah sebesar 0,62 dengan nilai inflasi terendah sebesar -2,59 dan tertinggi sebesar 10,74.

Data laju inflasi bulanan Kota Padang pada Tabel 1 juga dapat ditampilkan melalui plot *time series* pada Gambar 1.



Gambar 1. Plot Time Series Data Inflasi Bulanan Kota Padang

Sumbu *X* pada Gambar 1 menunjukkan periode data mulai dari bulan Januari 2004 sampai dengan Desember 2017. Sedangkan sumbu *Y* menunjukkan laju inflasi yang terjadi di Kota Padang. Gambar 1 menunjukkan bahwa data laju inflasi bulanan Kota Padang tahun 2004 sampai 2017 memiliki pola musiman. Hal ini terlihat dari adanya kenaikan dan

penurunan laju inflasi pada tahun-tahun tertentu secara berulang-ulang. Kenaikan ekstrem laju inflasi terjadi pada tahun 2005, 2008, 2011 dan 2014. Sedangkan penurunan ekstrem nilai inflasi terjadi pada tahun 2005, 2007, 2011 dan 2015. Gambar 1 juga menunjukkan adanya pola tren dari laju inflasi pada tahun-tahun tertentu. Secara umum, plot data laju inflasi berfluktuasi disekitar nilai tengah. Oleh karena itu, data inflasi bulanan Kota Padang juga dapat dikatakan sudah stasioner.

Analisis Inferensia

Laju inflasi Kota Padang bersifat musiman dan tren. Tren akan bertahan setidaknya untuk jangka pendek. Seperti yang diketahui bahwa inflasi adalah suatu proses meningkatnya harga-harga secara umum dan terus menerus. Jika harga terus meningkat maka secara otomatis nilai mata uang akan menjadi semakin rendah sehingga laju inflasi juga akan meningkat. Disisi lain, deflasi juga dapat terjadi apabila adanya penurunan harga-harga secara umum dan terus menerus sehingga membuat nilai mata uang menjadi semakin meningkat.

Pada penelitian ini, metode peramalan yang digunakan adalah *Triple Exponential Smoothing*. Metode *Triple Exponential Smoothing* digunakan untuk data yang memiliki pola musiman dan tren secara bersamaan. Metode ini didasarkan atas tiga unsur yaitu unsur stasioner, tren dan musiman. Terdapat tiga parameter dalam metode *Triple Exponential Smoothing* yaitu α , β dan γ . Ketiga parameter tersebut memiliki rentang nilai diantara 0 dan 1.

Model Tentatif

Sebelum melakukan peramalan laju inflasi, maka dibangun beberapa model tentatif dengan parameter α, β, γ yang bervariasi dan kemudian dipilih model yang paling baik dengan meminimalkan nilai kesalahan dari model tersebut. Dalam penelitian ini dibangun enam model tentatif dengan parameter yang berbeda seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Parameter Alpha (α), Beta (β), dan Gamma (γ)

Model	Parameter		
	α	β	γ
M1	0,20	0,20	0,20
M2	0,30	0,30	0,30
M3	0,10	0,50	0,50
M4	0,10	0,10	0,10
M5	0,10	0,05	0,35
M6	0,06	0,08	0,33

Sumber : data BPS diolah, 2018

Tabel 2 menyajikan nilai parameter α , β dan γ dari masing-masing model. Model pertama memiliki parameter $\alpha = 0,2$, $\beta = 0,2$ dan $\gamma = 0,2$. Model kedua memiliki parameter $\alpha = 0,3$, $\beta = 0,3$ dan $\gamma = 0,3$. Model ketiga memiliki parameter $\alpha = 0,1$, $\beta = 0,5$ dan $\gamma = 0,5$. Model keempat memiliki parameter $\alpha = 0,1$, $\beta = 0,1$ dan $\gamma = 0,1$. Model kelima memiliki parameter $\alpha = 0,1$, $\beta = 0,05$ dan $\gamma = 0,35$. Sedangkan model keenam memiliki parameter $\alpha = 0,06$, $\beta = 0,08$ dan $\gamma = 0,33$. Dari keenam model yang telah dibangun, selanjutnya dipilih model terbaik yang kemudian akan digunakan untuk meramalkan laju inflasi bulan Kota Padang pada tahun 2018 - 2020.

Model Terbaik

Model terbaik adalah model yang memiliki nilai kesalahan (*error*) yang terkecil. Dari model tentatif yang dibangun, dipilih model terbaik dengan cara membandingkan nilai kesalahan (*error*) dari masing-masing model berdasarkan indikator MSE dan RMSE. Tabel 3 menyajikan perbandingan nilai kesalahan (*error*) dari keenam model tentatif.

Tabel 3. Nilai MSE dan RMSE Model Tentatif

Model	Parameter (α, β, γ)	MSE	RMSE
M1	(0,20), (0,20), (0,20)	2,866	1,692
M2	(0,30), (0,30), (0,30)	2,928	1,711
M3	(0,10), (0,50), (0,50)	2,499	1,581
M4	(0,10), (0,10), (0,10)	2,948	1,717
M5	(0,10), (0,05), (0,35)	2,376	1,541
M6*	(0,06), (0,08), (0,33)	2,368	1,539

*Model terbaik

Sumber : data BPS diolah, 2018

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa model terbaik adalah model keenam yang memiliki parameter α sebesar 0,06, β sebesar 0,08 dan γ sebesar 0,33 dengan nilai MSE dan RMSE masing - masing sebesar 2,368 dan 1,539. Model enam tersebut merupakan model yang memiliki nilai MSE dan RMSE yang paling kecil dibandingkan dengan model yang lainnya. Dengan demikian, model keenam akan digunakan untuk meramalkan laju inflasi bulanan Kota Padang pada tahun 2018 - 2020.

Peramalan Laju Inflasi

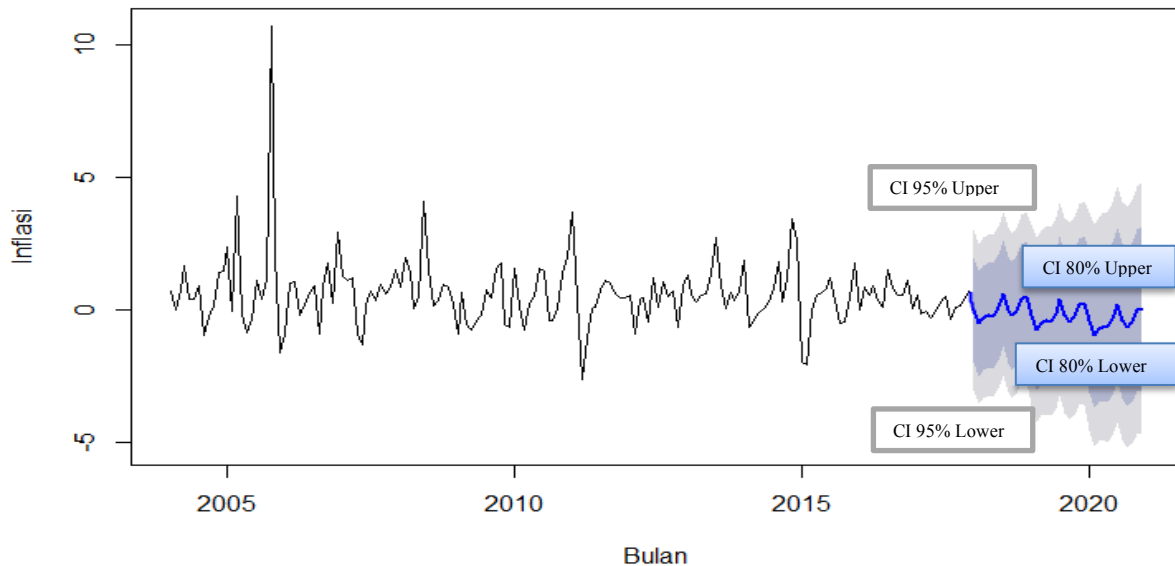
Berdasarkan pembahasan sebelumnya, diketahui bahwa model peramalan laju inflasi terbaik adalah model keenam. Selanjutnya dilakukan peramalan dengan model enam tersebut untuk melihat laju inflasi bulanan Kota Padang selama periode 36 bulan ke depan. Hasil peramalan dengan metode *Triple Exponential Smoothing* model enam disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Peramalan Laju Inflasi Kota Padang Tahun 2018 - 2020

Bulan	Periode Peramalan		
	2018	2019	2020
Januari	0,02	-0,19	-0,40
Februari	-0,51	-0,72	-0,94
Maret	-0,27	-0,49	-0,70
April	-0,19	-0,40	-0,60
Mai	-0,21	-0,42	-0,64
Juni	0,09	-0,12	-0,33
Juli	0,64	0,42	0,21
Agustus	0,02	-0,18	-0,40
September	-0,20	-0,42	-0,63
Oktober	-0,01	-0,23	-0,44
November	0,44	0,22	0,01
Desember	0,49	0,28	0,06

Sumber : data BPS diolah, 2018

Selain dalam bentuk tabel, hasil peramalan laju inflasi bulanan Kota Padang juga dapat ditampilkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Plot Data Aktual dan Ramalan Laju Inflasi Bulanan Kota Padang

Gambar 2 menunjukkan hasil peramalan laju inflasi bulanan Kota Padang untuk periode 36 bulan ke depan mulai dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2020. Sumbu *X* pada gambar tersebut menunjukkan periode bulan pengamatan dan sumbu *Y* menunjukkan laju inflasi bulanan. Garis dengan warna hitam menunjukkan data aktual laju

inflasi bulanan Kota Padang, sedangkan garis berwarna biru menunjukkan laju inflasi hasil peramalan dengan model keenam. Gradiasi warna biru dan abu-abu menunjukkan interval peramalan dengan selang kepercayaan masing – masing sebesar 80% dan 95%. Melalui Gambar 2 terlihat bahwa interval kepercayaan peramalan semakin lama akan menjadi semakin melebar. Oleh karena itu, peramalan laju inflasi hanya dilakukan untuk 3 tahun yang akan datang (2018 - 2020) agar tingkat kesalahan (*error*) hasil peramalan tidak menjadi semakin besar. Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 2, diperkirakan bahwa pada tahun 2018 laju inflasi akan berada pada kisaran -0,51 – 0,64. Untuk tahun 2019, laju inflasi akan berada pada kisaran -0,72 – 0,42. Sedangkan untuk tahun 2020, laju inflasi diprediksi akan berada dalam interval -0,94 – 0,21. Berdasarkan Gambar 2 juga diketahui bahwa hasil peramalan laju inflasi setiap tahunnya cenderung mengalami penurunan. Secara keseluruhan, hasil peramalan laju inflasi bulanan Kota Padang berada pada interval antara -1 hingga 1. Hasil peramalan laju inflasi bulanan Kota Padang terendah akan terjadi pada bulan Februari 2020 dengan laju inflasi sebesar -0,94. Sedangkan hasil peramalan laju inflasi tertinggi diprediksi akan terjadi pada bulan Juli 2018 dengan laju sebesar 0,64. Hasil peramalan dengan metode *Triple Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa laju inflasi bulanan Kota Padang pada tahun 2018 hingga 2020 masih terbilang rendah yaitu dalam rentang -1 hingga 1.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa model terbaik peramalan laju inflasi bulanan Kota Padang dengan metode *Triple Exponential Smoothing* adalah model dengan parameter $\alpha = 0,06$, $\beta = 0,08$, $\gamma = 0,33$ yang memiliki nilai MSE dan RMSE yang terkecil. Hasil peramalan laju inflasi bulanan Kota Padang pada tahun 2018 hingga 2020 tergolong rendah, berada dalam interval -1 hingga 1. Lebih detail, laju inflasi pada tahun 2018, 2019 dan 2020 masing-masing diperkirakan akan berada dalam rentang -0,51 hingga 0,64, -0,72 hingga 0,42 dan -0,94 hingga 0,21. Secara umum, laju inflasi bulanan Kota Padang cenderung akan menurun mengikuti pola musiman.

Saran

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, hendaknya pihak Tim Pengendali Inflasi Daerah (TPID) Kota Padang agar dapat menjaga laju inflasi untuk tetap berada dalam angka yang rendah terutama pada bulan-bulan dengan peramalan laju inflasi yang tinggi dengan mengeluarkan kebijakan yang dapat menekan laju inflasi pada bulan-bulan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Padang. (2018). *Kota Padang Dalam Angka*. Retrieved from Badan Pusat Statistik Kota Padang: <https://padangkota.bps.go.id/dynamictable/2017/05/24/14/inflasi-bulanan-kota-padang-tahun-2004-2016.html>
- Kalekar, P. S. (2004). Time Series Forecasting using Holt-Winters Exponential Smoothing. *Kanwal Rekhi School of Information Technology*.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C and McGee, V.E. (1983). *Forecasting: Methods and applications*. New York: John Wiley and Sons.
- Mulyana, D. (2004). *Merodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Presiden, R. I. (2017). *Keputusan Presiden Republik Indonesia.No.23 Tahun 2017 Tentang Tim Pengendalian Inflasi Nasional*. Retrieved from http://sipuu.setkab.go.id/puu/buka_puu/175295/Keppres%20Nomor%2023%20Tahun%202017.pdf
- Ridwan, S., & Barlian, I. (2003). *Manajemen Keuangan Satu. Edisi Kelima*. Jakarta: Literata Lintas Media.
- Walpole, E. A. (2012). *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*. Boston: Prentice Hall.